FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1926

N° 431

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

ANDRÉ PIGIS

Né à Rouen le 14 septembre 1897.

TECHNIQUES

de la

Transfusion du Sang pur

Président : M. GILBERT, *Professeur*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & Cie, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1926

LE DOYEN : M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	NICOLAS.
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	N...
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBE.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECENE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	PRENANT.
Pharmacologie et matière médicale	N...
Thérapeutique	CARNOT.
Hygiène	Léon BERNARD.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENETRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	N...
Clinique médicale	GILBERT. BEZANÇON. ACHARD. WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies d'enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET. HARTMANN. LEJARS. GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Sans chaire	ROUVIERE.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.	
BRAMI.....	Pathologie médicale.
GLAVE.....	Pathologie chirurgicale.
BERTIN....	Pathologie médicale.
SSET.....	Pathologie chirurgicale.
UDOUIN....	Pathologie médicale.
NET.....	Physiologie.
ANCHETIER	Chimie biologique.
ANCA.....	Histologie.
ULE.....	Pathologie médicale.
SQUET.....	Pharmacologie et matière médicale.
DENAT.....	Pathologie chirurgicale.
AMPY.....	Histologie.
IRAY.....	Pathologie médicale.
ERC.....	Pathologie médicale.
EBRE.....	Hygiène.
de JONG....	Anatomie pathologique.
UVOIR.....	Médecine légale.
AILLE.....	Obstétrique.
ESSINGER...	Pathologie médicale.
DIX.....	Pathologie médicale.
ARNIER.....	Pathologie expérimentale.
ARVIER.....	Pathologie médicale.
EITZ-BOYER.	Urologie.

MM.	
HOVELACQUE.	Anatomie.
JOYEUX.....	Parasitologie.
LABBE (Henri)	Chimie biologique.
LARDENNOIS..	Pathologie chirurgicale.
LE LORIER...	Obstétrique.
LEMAITRE....	Oto-rhino-laryngologie.
LEMIERRE....	Pathologie médicale.
LEVY-SOLAL..	Obstétrique.
LHERMITTE...	Pathologie mentale.
LIAN.....	Pathologie médicale.
MATHIEU.....	Pathologie chirurgicale.
METZGER....	Obstétrique.
MOCQUOT....	Pathologie chirurgicale.
MONDOR.....	Pathologie chirurgicale.
MOURE.....	Pathologie chirurgicale.
MULON.....	Histologie.
PHILIBERT...	Bactériologie.
RIBIERRE....	Pathologie médicale.
RICHET Fils...	Physiologie.
TANON.....	Pathologie médicale.
VAUDESCAL..	Obstétrique.
VERNE.....	Histologie.
VILLARET....	Pathologie médicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.	
OUGEROT...	Pathologie médicale.
UENIOT.....	Obstétrique.

MM.	
RETTERER...	Histologie.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
AUVRAY.....	Clinique chirurgicale.	LERI.....	Clinique médicale.
CHEVASSU....	Clinique chirurgicale.	LŒPER.....	Clinique médicale.
LAIGNEL-LAVASTINE..	Clinique médicale.	PROUST.....	Clinique chirurgicale.
LEREBOULLET	Clinique médicale infantile.	RATHERY.....	Clinique médicale.
		SCHWARTZ...	Clinique chirurgicale.

V. — CHARGES DE COURS

MM.	MAUCLAIRE, agrégé.....	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
	FREY	Stomatologie.
	CHAILLAY BERT	Education physique.
	LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.

***Par délibération** en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.*

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MES MAITRES DANS LES HÔPITAUX

A Monsieur le Professeur GILBERT

Qui m'a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

TECHNIQUES DE LA TRANSFUSION DU SANG PUR

La transfusion du sang a, de nos jours, suffisamment fait ses preuves pour ne plus connaître de détracteurs ; mais si l'accord est général sur le principe même, il ne l'est plus dès qu'il s'agit de l'appliquer. La question technique dans ce vieux problème qu'est la transfusion sanguine est peut être celle qui prête le plus à la controverse, nous n'en voulons pour preuve que le nombre considérable d'appareils décrits et employés.

La technique, en effet, joue un rôle considérable en transfusion sanguine, c'est d'elle que dépend maintenant le développement et la généralisation de son emploi en thérapeuthique ; dans ces conditions il nous a semblé qu'une contribution, si minime fut-elle, à l'étude des techniques n'était pas inutile. Partisan du sang pur, nous nous bornerons à exposer les techniques du sang pur que nous avons appris à appliquer et que nous apprécions particulièrement. Nous essayerons dans les pages suivantes de justifier nos préférences.

HISTORIQUE

Il semble hors de doute que la transfusion du sang pur ait été la première pratiquée ; n'est-ce pas aussi bien l'idée la plus simple et la plus naturelle ?

Il faut arriver à la deuxième moitié du dix-septième siècle pour trouver dans la littérature médicale des observations détaillées et suffisamment précises de transfusion du sang. En 1666, Lower d'Oxford, expérimente la transfusion en anastomasant au moyen d'une canule l'artère d'un animal à la veine d'un autre. Denys en France répète les expériences de Lower de chien à chien, de veau à chien et encouragé par leur succès, tente à la fin de 1667 sa première transfusion sur l'homme ; il transfusa avec fruit à un jeune garçon de seize ans soigné vingt fois au cours d'une fièvre qui avait duré deux mois, neuf onces de sang artériel d'agneau. Une deuxième tentative sur un homme en bonne santé et toujours avec du sang d'agneau eut le même résultat heureux. Le troisième essai n'eut pas le bonheur des deux premiers et donna beau jeu aux adversaires de la transfusion qu'un arrêt du Parlement allait prohiber en 1675.

Pendant plus d'un siècle, la transfusion tomba dans l'oubli ; mais en 1818, le chirurgien anglais Blundell la remit en honneur et une nouvelle ère de prospérité s'ouvrit

devant elle. Mais alors que les premiers transfuseurs avaient pratiqué la transfusion du sang hétérogène de l'artère d'un animal à la veine d'un homme par l'intermédiaire d'un tube de métal ou d'os, les transfuseurs du dix-neuvième siècle ont pratiqué les premiers la transfusion de sang homogène ; le sang prélevé à l'homme était recueilli dans un récipient et injecté dans la veine du malade au moyen d'une seringue. Cependant cette amélioration de la technique était insuffisante pour mettre les malades à l'abri des accidents et la transfusion ainsi pratiquée se révéla à nouveau une méthode dangereuse, et à nouveau le silence se fit sur elle.

Dès les premières années du vingtième siècle, la transfusion reçoit une nouvelle impulsion qui va grandissante : Carrel décrit une technique de suture directe des vaisseaux ; Crille invente la première canule ; mais les difficultés techniques sont énormes, et comment mesurer avec précision la quantité de sang qui passe du donneur au receveur, sans parler de l'inconvénient et même des dangers qu'entraîne pour le donneur l'indispensable ligature de sa radiale ?

Un peu plus tard, l'emploi de tubes et de seringues paraffinées rendait cependant la transfusion sanguine chose plus aisée — la coagulation du sang recueilli dans un vase paraffiné étant grandement retardée. Le tube de Kimpton et Brown a été longtemps en honneur en Amérique, mais son emploi nécessite, outre un paraffinage relativement difficile à obtenir, la dénudation des veines. C'est ce principe du tube paraffiné que, revenant au sang pur, Becart a largement amélioré par son procédé de l'ampoule à renversement.

Mais dès 1914, l'emploi des anticoagulants va élargir dans des proportions considérables les possibilités de la transfusion. Hustin de Bruxelles met en lumière les propriétés du citrate de soude ; en Amérique, des recherches sont faites sur l'hirudine qui ne donne pas satisfaction ; en France, Jeanbrau assure la diffusion de la transfusion citratée ; les techniques s'améliorent et passent du domaine de la chirurgie à celui de la médecine et l'opération se réduit bientôt à une double ponction veineuse (ce qui n'est d'ailleurs pas chose toujours facile). On étudie de nouveaux anticoagulants, on transfuse du sang dilué dans du sérum glucosé isotonique ; en 1921, Flandin et Tzanck ont recours aux arsénobenzènes.

Il pouvait sembler alors que la transfusion du sang pur aux techniques compliquées et délicates était pour toujours abandonnée ; mais, et nous tenons à insister sur ce point, le sang pur qui donnait pleine satisfaction depuis la découverte des quatre groupes avait cédé le pas au sang fluide pour une question technique.

DES AVANTAGES DU SANG PUR

L'emploi du sang citraté en transfusion a donné naissance à de nombreuses techniques ; la plupart sont excellentes, elles ont rendu et rendent encore des services considérables ; aussi n'est-ce pas à elles que nous adresserons nos griefs, mais bien au liquide qu'elles font pénétrer dans l'organisme des blessés et des malades.

Ces méthodes au sang rendu incoagulable ne devaient pas en effet se montrer dans leurs applications exemptes de tout reproche et Jeanbrau lui-même, le protagoniste de la transfusion citratée en France écrivait en 1923 dans son rapport sur la question au XXXII[e] Congrès de l'Association française de chirurgie : « L'inconvénient du sang citraté en transfusion est la fréquence plus grande de frissons et d'hyperthermie qu'après la transfusion de sang pur, mais cet inconvénient est bien minime en comparaison des avantages et de la sécurité que présente la transfusion citratée ».

Certes, ce frisson et cette élévation thermique que ne nient pas les partisans de la transfusion citratée ne semblent pas entraîner de suites vraiment fâcheuses pour le patient ; il n'en est pas moins vrai que ces réactions parfois violentes ne sont en aucun cas un avantage pour lui et qu'il serait utile d'en préserver les malades très affaiblis.

Les défenseurs de la méthode citratée se sont attachés à démontrer la non toxicité du citrate de soude aux doses employées par eux ; l'emploi de ce sel en thérapeutique a montré en effet son inocuité chez l'homme jusqu'aux doses de cinq grammes mêmes renouvelées. Il n'en reste pas moins que le sang citraté à 4 0/00 qui donne la sécurité au point de vue stabilisation apporte deux grammes de citrate pour une transfusion de 500 cm3 ; on conçoit que ces deux grammes (dont un cependant serait fixé par le calcium du sang injecté) puissent avoir une action pour le moins fâcheuse sur l'organisme déficient du receveur. Dans certaines conditions, organisme débilité, transfusion abondante, la marge de sécurité peut apparaître comme insuffisante et bon nombre d'auteurs américains rapportent au citrate certains des accidents observés par eux, et notamment le frisson.

D'ailleurs dans la transfusion du sang citraté, ce n'est pas une solution isotonique de ce sel que l'on injecte, mais bien du sang modifié par une substance qui lui est étrangère. De nombreux travaux ont cherché à mettre en évidence ces modifications du sang dues aux anticoagulants ; pour Unger le citrate diminue dans le sang la quantité de complément disponible et provoque même la formation d'une substance anticomplémentaire ; le même Unger constate la diminution du pouvoir phagocitaire des leucocytes ; des expériences récentes de Becart, Guy Laroche et Ribereau semblent montrer avec netteté la perte du pouvoir bactéricide du sang modifié par les anticoagulants ; Flandin et Tzanck ont constaté dans certains cas la disparition du complément dans le sang stabilisé.

Toxicité, modification du sang dans ses propriétés sont encore à l'heure actuelle points controversés ; nous nous garderons bien de prendre position dans un débat qui nous dépasse, nous constaterons simplement qu'il était logique de revenir par la découverte de techniques pratiques à l'emploi du sang pur en transfusion. C'est depuis quelque temps déjà chose faite ; nous nous attacherons à décrire d'ingénieux appareils qui ont été créés dans ce but et à expliquer leur fonctionnement le plus clairement possible.

TECHNIQUE

COMMUNE A TOUTE TRANSFUSION

La transfusion est décidée ; il faut alors, et quelque soit la technique employée, se procurer un donneur convenable.

Le donneur doit remplir deux conditions essentielles :

a) Satisfaire à la loi des groupes sanguins.

b) Etre indemne de toute maladie contagieuse, syphilis et paludisme en particulier.

La détermination des groupes sanguins a une importance capitale ; tous les accidents graves de la transfusion sanguine sont dus à l'incompatibilité des sangs mis en présence et il faut à tout prix éviter l'agglutination et l'hémolyse des globules rouges injectés par le sérum du receveur, hémolyse qui mettrait en liberté dans l'organisme les albumines étrangères et toxiques des globules détruits.

Plusieurs épreuves permettent de choisir un donneur compatible ; permises par la découverte des isoagglutinines elles reposent sur la division des sangs humains, selon le pouvoir agglutinant des sérums sur les hématies, en quatre grands groupes sanguins dont on connaît les réactions mutuelles. Ces groupes sont numérotés I, II, III et IV ; en

possession de sérums étalons des groupes II et III il sera possible de déterminer à quel groupe appartient le sang d'un individu quelconque, c'est la méthode indirecte de Moss, Berth, Vincent.

La technique de cette méthode est simple : sur une lame de verre stérile on dépose à l'aide de deux pipettes stériles une goutte de sérum II et une goutte de sérum III. Par piqûre au doigt (pulpe ou région sus-unguéale) lavé à l'alcool ou à l'éther on prélève une goutte de sang à l'individu à grouper et on le mélange à la goutte de sérum II ; après avoir essuyé le doigt, une autre goutte de sang est prélevée avec un nouvel instrument sans qu'il soit nécessaire de pratiquer une seconde piqûre et mélangée à la goutte de sérum III ; on balance la lame pour éviter la sédimentation, si une agglutination doit avoir lieu elle se produit rapidement et est microscopiquement constatable ; au bout de quelques instants on se trouve fixé sur le groupe du donneur. On choisira un donneur appartenant au même groupe que le receveur ou à défaut au groupe IV dont les hématies ne sont agglutinées par aucun sérum et qui constitue de ce fait le groupe des donneurs universels.

RECHERCHE DES GROUPES PAR LA METHODE INDIRECTE

1° Agglutination avec les serums II et III, le sang examiné appartient au groupe I.

2° Agglutination avec le serum II seulement, le sang examiné appartient au groupe III.

3° Agglutination avec le serum III seulement, le sang examiné appartient au groupe II.

4° Pas d'agglutination ni avec le serum II, ni avec le sérum III, le sang examiné appartient au groupe IV.

Quand on ne possède pas de sérums-étalons frais, la méthode directe est seule utilisable ; Jeanbrau l'applique de la façon suivante : on prélève au futur receveur deux ou trois centimètres cubes de sang qu'on laisse coaguler, on étale une goutte du sérum de ce sang sur une lame sèche et on ajoute une goutte de sang du donneur proposé obtenu par piqûre au doigt ou au lobule de l'oreille ; si l'agglutination des hématies se produit elle impliquc le rejet du sujet comme donneur.

Cette méthode directe nécessite une perte de temps d'au moins une heure, il faut attendre la coagulation du sang prélevé au receveur ; en cas d'urgence il est donc indiqué de rechercher l'incompatibilité sanguine par la détermination du groupe de chacun des individus. On dispose souvent d'ailleurs de donneurs dont le groupe a été antérieurement déterminé.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue qu'en cas d'extrême urgence il vaut mieux s'exposer aux risques d'agglutination et d'hémolysie que de laisser mourir le malade à coup sûr faute d'une transfusion ; risques qui chez les sujets indemnes de maladies du sang ne dépassent pas la proportion de trois pour cent.

Technique de Becart

Becart, dont nous avons signalé le premier procédé de l'ampoule à renversement, préconise actuellement la transfusion de sang pur pratiquée à l'aide d'une seringue spéciale de deux cents centimètres cubes dont le piston au cours de sa course enduit régulièrement de vaseline parafinée les parois de verre de la seringue.

Le piston est construit d'une façon telle qu'il n'est jamais en contact avec le corps de pompe ; la vaseline contenue à l'intérieur même du piston sort de celui-ci à la faveur d'orifices latéraux par un mouvement de rotation de gauche à droite imprimé à la poignée ; c'est la vaseline qui, tout en isolant le sang, formera joint.

La prise et l'injection de sang se font à l'aide d'aiguilles canules composées d'une aiguille interne et d'une canule externe à extrémité mousse ; la canule pénètre à l'intérieur de l'embout de la seringue et affleure le fond du corps de pompe. Dans ces conditions le sang arrive et sort directement de la veine du donneur à la seringue et de la seringue à la veine du receveur, il est donc recueilli et injecté à l'abri de l'air et toute coagulation semble rendue impossible en raison même de la construction de l'appareil.

Technique opératoire.

Becart conseille la stérilisation du matériel, seringue et aiguilles, au Poupinel. Si l'on opère la stérilisation par ébullition il faut avoir soin de bien assécher le matériel avant de l'employer.

Préparation de la seringue : Celle-ci doit être froide, on démonte le piston et on y introduit la vaseline paraffinée stérile.

Voici le mélange que Becart emploie à Paris :

Vaseline pure 70

Paraffine à 55°..... 30

pour un tube en étain. Le pourcentage de ces deux produits varie avec les conditions extérieures des pays où l'on opère.

Puis, à l'aide d'un tampon monté, on vaseline avec soin les parois de la seringue et celles du piston ; la seringue est montée et prête à recueillir le sang.

Le garrot en place, le vaisseau choisi, le petit champ opératoire aseptisé à l'alcool ou à l'éther, on pique une aiguille-canule dans la veine du donneur ; dès que l'aiguille a pénétré dans la veine, une goutte de sang apparaît à son extrémité, on retire alors l'aiguille tout en enfonçant la canule à extrémité mousse, on évite ainsi de léser les parois du vaisseau.

On adapte alors la canule à l'embout de la seringue, le sang pénètre en général de lui-même dans le corps de pompe et l'opérateur n'a qu'à tourner légèrement l'anneau du piston de gauche à droite, la vaseline sort du piston et lubréfie d'une façon uniforme les parois de l'appareil. Celui-ci une fois plein, le garrot est levé, la canule retirée de la

veine et la petite plaie oblitérée d'un tampon de coton qui assure l'hémostase.

Une manœuvre toute semblable à celle de la prise de sang est répétée sur le bras du receveur ; après la mise en place d'une aiguille canule on adapte la seringue et on injecte le sang aussi lentement qu'on le désire en faisant si besoin est, arriver la vaseline. La vitesse d'injection sera autant que possible analogue à la vitesse d'aspiration. La canule est retirée et, comme pour la veine du donneur, une légère compression est faite pendant quelques instants avec un tampon de coton au niveau de la piqûre. L'opération est terminée.

Technique de Jubé

La remarquable simplicité de son principe, ses petites dimensions et son emploi pratique font de la seringue de Jubé un appareil d'une rare élégance. Le corps de pompe cylindrique est muni vers sa partie médiane de deux tubulures latérales diamétralement opposées dont l'une, droite, sera la voie d'entrée et l'autre, inclinée, la voie de sortie du sang. Le piston est creusé, suivant une de ses génératrices, d'une rigole longitudinale qui mord sur son sommet et n'atteint pas sa base où vient se fixer la tige de la poignée.

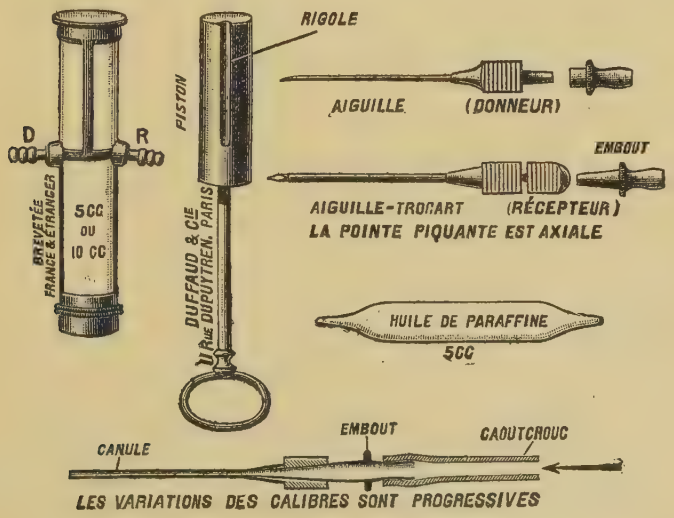


Fig. 1. — L'appareillage nécessaire à la transfusion du sang pur.

Le piston introduit dans le corps de pompe et la calotte amovible qui ferme la seringue vissée on se trouve en possession d'une seringue aspirante et foulante sans soupapes ni robinets ; lorsqu'une des tubulures latérales est démasquée par la rigole, l'autre tubulure est hermétiquement fermée par la convexité du piston ; il est aisé de comprendre qu'une fois emplie par une des tubulures la seringue, après une rotation du piston de 180° sur son axe, pourra être vidée par l'autre.

Le reste de l'appareillage est constitué par une aiguille à olive démontable pour le donneur, d'une aiguille-trocart pour le receveur avec son embout et de deux tuyaux de caoutchouc de quinze centimètres environ.

Montage. — L'appareillage stérilisé à l'autoclave ou à défaut par ébullition est placé sur un plateau stérile.

On monte l'aiguille à olive et l'embout de l'aiguille trocart chacune sur un tuyau de caoutchouc, l'extrémité libre du caoutchouc portant l'aiguille à olive (aiguille du donneur) est montée bien dans l'axe sur la tubulure perpendiculaire, l'autre caoutchouc portant l'embout est monté sur la tubulure inclinée. On verse dans le corps de pompe une ampoule de 5 cc d'huile de paraffine stérilisée, on introduit le piston déjà lubrifié par les dernières gouttes de l'ampoule d'huile dans le corps de pompe et on visse la calotte amovible, puis on chasse l'huile par à-coups dans chacun des deux tuyaux de caoutchouc après avoir monté sur l'embout la canule choisie pour la veine du receveur. La rigole du piston est mise en regard de la tubulure du donneur et l'appareil, reposé sur le plateau, est prêt à fonctionner.

Technique opératoire.

Comme il est préférable de ponctionner la veine du donneur à contre courant, c'est-à-dire la pointe de l'aiguille tournée vers la main, on étendra, toutes les fois ou il sera possible de le faire, donneur et malade tête-bêche sur deux lits parallélement disposés, les avant-bras reposant sur une planchette jetée en pont d'un lit à l'autre. On dispose également sur la planchette le plateau ou reposent les instruments ; l'opérateur pourra se mouvoir aisément placé entre les deux lits, devant la planchette, et du côté des pieds du malade.

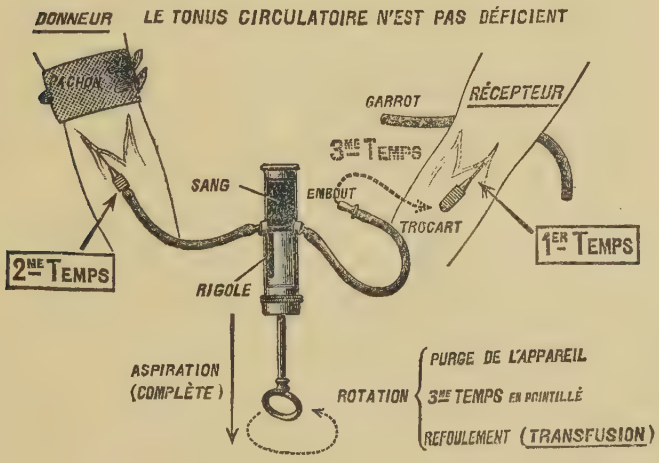


Fig. 2. — Les différents temps de la transfusion.

Après avoir placé un garrot et aseptisé la région on ponctionnera à l'aiguille trocart la veine du receveur, en retirant le mandrin on s'assure de la venue du sang, on enfonce alors un peu la canule, on remet le mandrin en place et on lève le garrot.

Ce premier temps effectué, et sans qu'il soit nécessaire

de se hâter outre mesure, un garrot, ou mieux un brassard de Pachon gonflé à la tension minima, est placé sur le bras du donneur ; après avoir aseptisé on ponctionne la veine choisie à l'aide de l'aiguille à olive montée sur la seringue ; le sang pénètre dans la seringue, le piston est à bout de course, on lui fait exécuter une rotation de 180° sur l'axe et on purge l'appareil par l'embout. Il ne reste plus, après avoir ôté le mandrin, qu'à assujettir l'embout dans la canule du receveur.

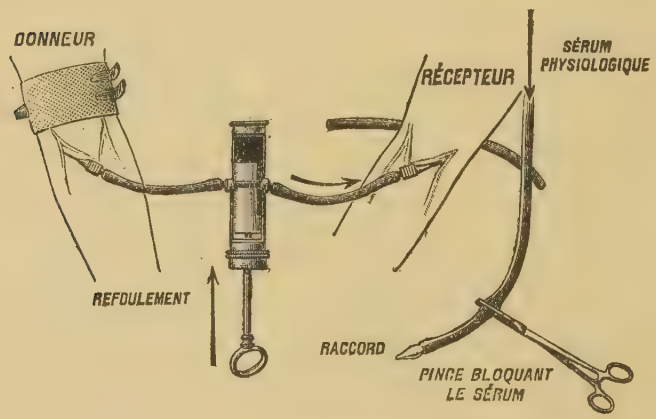


Fig. 3. — Schéma de la transfusion (avec adjonction de sérum).

La transfusion va commencer : une rotation amène la rigole du piston en face de la tubulure du donneur, la seringue est emplie ; après une nouvelle rotation de 180° le sang est injecté dans la veine du receveur. On recommence la même manœuvre autant de fois qu'on le désire.

Chaque coup de piston fait pénétrer 5 centimètres cubes de sang dans la circulation du malade qui se trouvent immédiatement remplacés par 5 centimètres cubes de sang frais dans la seringue ; quelques secondes plus tard ce sang

nouveau aura à son tour pénétré dans les vaisseaux du malade ; le rythme assez rapide de l'opértion évite la coagulation et l'appareil permet d'effectuer des transfusions très abondantes sans le secours d'un aide.

Lorsque le tonus circulatoire du receveur est déficient, et qu'il faut se hâter d'intervenir on peut pratiquer la transfusion avec adjonction de sérum ; la technique s'en trouve peu modifiée et pendant que le sérum passe on peut effectuer la recherches des groupes. On commence par pratiquer une injection intraveineuse du sérum au malade par l'intermédiaire de l'aiguille-trocart et de son caoutchouc à embout que l'on réunit au tube de caoutchouc de l'ampoule de sérum par un tube de verre. On monte l'appareil comme précédemment, on ponctionne le donneur, on purge la seringue et après avoir interrompu, par l'interposition d'une pince sur le caoutchouc, la circulation du sérum en amont du tube de verre, on monte sur la tubulure inclinée et bien dans l'axe le caoutchouc du receveur. Après la transfusion il est facile par une opération inverse de faire passer à nouveau du sérum dans la circulation du malade si on le juge utile.

Technique de Tzanck

Tzanck a imaginé et réalisé un très ingénieux appareil. Son « distributeur à trois voies » est essentiellement composé de deux parties : un cylindre extérieur creux, véritable corps de pompe, muni de trois tubulures latérales, et un cylindre intérieur plein, s'emboîtant à frottement doux dans le cylindre extérieur et susceptible de pivoter sur son axe.

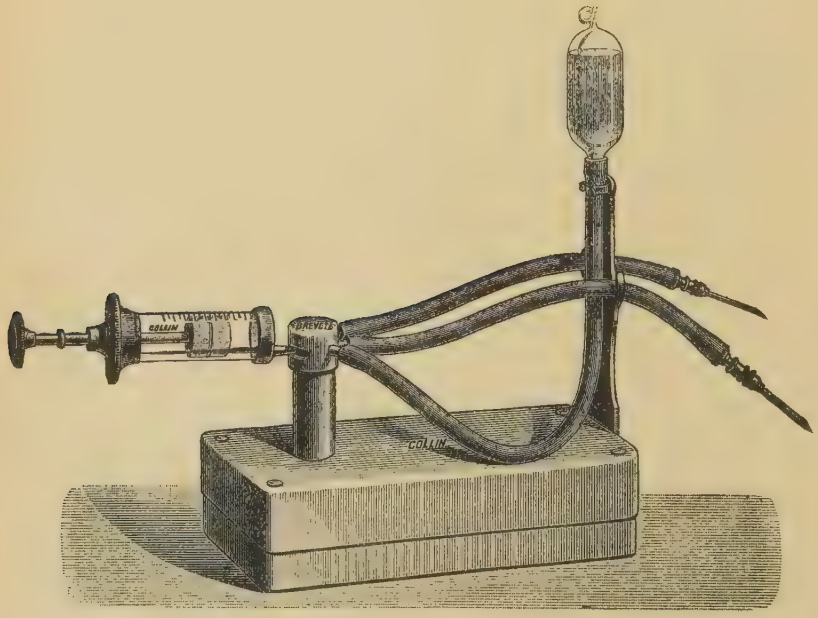
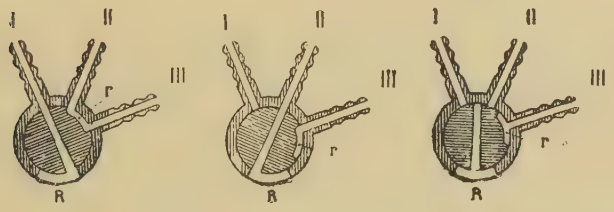


Fig. 4.

Ce cylindre extérieur creux qui porte d'une côté les trois tubulures I, II et III présente sur le même plan et diamétralement opposée aux tubulures I et II, une rainure latérale R laissant un passage à l'embout de la seringue à transfusion.

Le cylindre plein est percé d'un canal passant par son axe central et orienté dans le plan des tubulures et de la rainure. L'embout de la seringue vient s'emboîter dans ce canal et les extrémités de la rainure R arrêtent automatiquement cet embout et le canal qui le prolonge en face de l'un ou de l'autre des deux orifices des tubulures I et II.

La seringue peut donc alternativement, grâce à ce dispositif, aspirer en I et refouler en II ou inversement sans interposition de clapets ni de soupapes ; la simplicité de manœuvre est extrême, tous les mouvements sont obtenus à l'aide d'une seule main maniant la seringue.



Position A Position B Position intermédiaire

De plus, le cylindre intérieur porte latéralement une rigole *r* ; cette rigole, dans la position A et dans la position A seulement (seringue-canal dans le prolongement de la tubulure I), met en communiction les tubulures II et III, dans toute autre position cette communication se trouve interrompue.

Cette rigole *r* et la tubulure III permettent, si on le désire, de procéder à une transfusion sanguine avec injection simultanée de sérum artificiel ; elles permettent en outre, dans les autres applications de l'appareil — ponction pleurale, pneumothorax artificiel, ponction lombaire — de prendre à tout moment la tension intra-pleurale ou intra-rachidienne. Pour réaliser une transfusion de sang rigoureusement pur il suffira de supprimer la tubulure III en l'aveuglant à l'aide d'un mandrin spécial.

Enfin, remarquons qu'il est possible, dans une position intermédiaire C, de trouver au milieu de la rainure R, un point mort permettant l'arrêt de tout écoulement de liquide ; on peut, dans cette position, vérifier la seringue et au besoin la changer.

Transfusion de sang pur sans adjonction de sérum

Outre le distributeur à trois voies que nous venons de décrire et la seringue, l'appareillage comporte deux tuyaux de caouthcouc de 20 à 25 cm. portant chacun un embout et un jeu d'aiguilles à ponctions veineuses s'adaptant à ces embouts.

Une fois stérilisé l'appareil est monté, le distributeur est porté par un pied dont la boîte qui contient l'appareillage formera le socle, les caoutchoucs sont adaptés aux tubulures I et II et le mandrin placé dans la tubulure III. A l'aide de la seringue on aspire par la canalisation I quelques centimètres cubes d'huile de paraffine que l'on rejette par la canalisation II ; les voies étant ainsi convena-

blement lubrifiées, on aspire de la même façon du sérum salé que l'on rejette en ayant soin de purger d'air la seringue et les diverses canalisations ; l'appareil est prêt pour la transfusion, les tuyaux de caoutchouc reposant dans une position d'attente sur la petite potence prévue pour eux.

Le malade et le donneur sont étendus sur deux lits parallèles ; une planchette jetée en pont entre les lits supporte les avant-bras et le matériel. L'opérateur se place entre les deux lits face à cette planchette.

Dans un premier temps, après la pose du garrot, le choix de la veine, l'asepsie du petit champ opératoire avec un tampon d'alcool et l'anesthésie de la région au chlorure

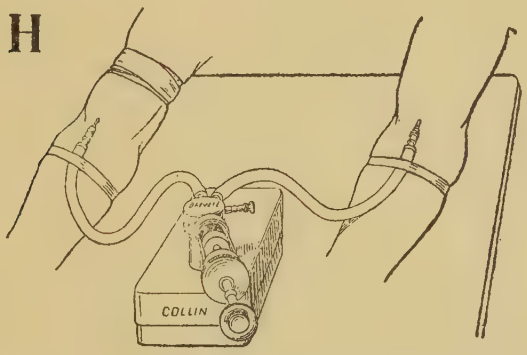


Fig. 5. — Transfusion du sang sans adjonction de sérum.

d'éthyle on ponctionne la veine du receveur à l'aide d'une aiguille appropriée aux dimensions du vaisseau et dont on aveugle la lumière dès que le sang s'écoule à l'aide d'un mandrin spécial. On lève le garrot. (Il est bon de plonger préalablement aiguilles et mandrins dans un verre contenant du sérum citraté à 1 0/0).

Dans un deuxième temps on ponctionne de la même fa-

çon la veine du donneur dont le bras porte de préférence un brassard de Pachon donnant une compression veineuse voisine de la minima. On adapte à l'aiguille l'embout correspondant à la canalisation II, pendant que la pression veineuse du donneur remplit d'elle-même la seringue préalablement mise en position B, on adapte l'aiguille du receveur à la canalisation I ; la seringue est pleine, elle est alors portée en position A et le sang qu'elle contient est transfusé au receveur, la seringue est ensuite remise en position B et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait transfusé la quantité de sang voulue.

Il est bon, dès le début de l'opération, d'immobiliser les tubes de caoutchouc portant les embouts par des liens de caoutchouc plats passés lâchement autour des avant-bras. Cette précaution met à l'abri du risque que l'on court de voir l'une ou l'autre aiguille sortir de la veine où on l'avait fait pénétrer.

Si la seringue en action durcit le moins du monde au cours de l'opération on met l'appareil en position intermédiaire et l'on change de seringue ; il faut avoir à sa disposition une seconde seringue chargée de sérum salé faiblement citraté (1 0/0).

La transfusion terminée, on lave immédiatement les canalisations à l'eau froide additionnée de citrate de soude, on évite ainsi les dépôts de fibrine dans les canalisations.

Transfusion séro-sanguine sans antigoagulants

Même disposition générale que pour l'opération précédente, le donneur se trouvant de préférence à la gauche de l'opérateur.

Une ampoule de sérum de 100 cm^3 tiédie à 37° est mise en communication avec la canalisation III, cette ampoule est fixée à la potence prévue pour elle et son pôle supérieur ne sera sectionné qu'au dernier moment.

Le montage et la préparation du distributeur ont été effectués comme précédemment. L'appareil est mis en position A.

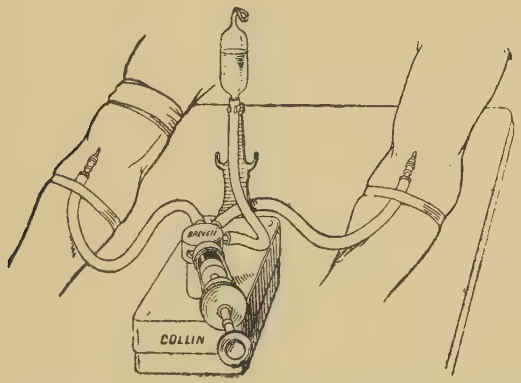


Fig. 6. — Transfusion du sang avec adjonction de sérum.

Dans un premier temps on ponctionne la veine du receveur, le pôle supérieur de l'ampoule de sérum est sectionné, l'appareil étant en position A le sérum de l'ampoule s'écoule par la voie II qui, une fois purgée d'air, est adaptée à l'aiguille du receveur ; à partir de ce moment on n'a plus à se préoccuper du malade, la communication sérum-rece-

veur est établie, l'ampoule étant surélevée d'environ vingt centimètres par rapport au bras, l'injection se poursuit très lentement.

Dans un second temps on effectue la ponction veineuse du donneur dont l'aiguille est adaptée à l'embout de la canalisation I ; la seringue s'emplit de sang, une fois pleine un léger mouvement de translation l'amène en regard de la canalisation II ; l'injection de sérum se trouve automatiquement interrompue et ne reprendra que lorsque la seringue une fois vidée sera ramenée en position A pour être à nouveau remplie du sang du donneur.

CONCLUSION

I° La transfusion de sang pur, la première pratiquée, a été abandonnée, dès la découverte des anticoagulants, en raison des difficultés techniques considérables qu'elle rencontrait dans son application.

II° Les difficultés techniques se trouvèrent en effet dissipées par l'emploi des anticoagulants qui réduisaient la transfusion à l'injection, dans une veine de malade, d'un liquide quelconque. La technique passant au second plan le problème devenait facile à résoudre ; la multiplicité des méthodes proposées, dont celle de P. E. Weil constitue le type, en fait foi.

III° Mais en raison des inconvénients du sang stabilisé, inconvénients que nous avons signalés par ailleurs, un mouvement réactionnel ne tarda pas à se produire en faveur du sang pur. Des techniques modernes ont été proposées ; nous venons d'en décrire trois qui permettent l'emploi pratique du sang pur en transfusion sanguine. Il ne nous reste plus qu'à comparer ces différentes techniques entre elles et à noter les avantages et les inconvénients qu'elles comportent.

Technique de Becart.

A) *Avantages.* — Elle a sur les deux autres le gros avantage de permettre la séparation complète du donneur et du malade, la prise de sang pouvant même

s'effectuer dans une pièce voisine. Elle n'emploie pas de tuyaux de caoutchouc.

B) *Inconvénients.* — Nous lui reprochons par contre les grandes dimensions de la seringue et le raccord sans souplesse de la seringue à la canule qui en font, à notre avis, un instrument moins maniable que les deux autres ; nous lui reprochons encore de donner une limite arbitraire à la quantité de sang transfusée. Becart a en effet fixé la contenance de sa seringue à 200 cm3 estimant que c'est là une dose suffisante dans la majorité des cas, quitte à renouveler l'opération autant de fois qu'on le jugera nécessaire et réalisant ainsi la transfusion fractionnée dont il est partisan ; nous lui reprochons enfin de ne pas mettre à l'abri de ces coagulations massives que l'on observe en présence de certains donneurs chez lesquels la vitesse de coagulation du sang est supérieure à la moyenne.

Technique de Jubé.

A) *Avantages.* — Les avantages de la technique de Jubé, la première en date, sont nombreux. Les petites dimensions de la seringue, sa stérilisation facile et les transfusions abondantes et élégantes qu'elle permet, plaident fortement en sa faveur.

B) *Inconvénients.* — Malheureusement la nécessité d'éviter la coagulation du sang oblige le transfuseur à opérer rapidement ; l'huile de paraffine dont on s'est servi pour lubrifier l'appareil, permet, il est vrai, de commencer l'opération lentement et ce n'est qu'après les permiers coups de piston que le rythme s'accélère, alors que le malade se trouve déjà à l'abri des accidents les plus graves de la transfusion sanguine qui sont précoces, presque immédiats. Cette vitesse est d'ailleurs beaucoup plus apparente que réelle étant données les petites dimensions de la seringue qui n'injecte que 5 cm3 de sang à chaque coup de piston. On reproche encore à l'appareil de Jubé de mettre, par l'intermédiaire de « caoutchoucs aveugles », malade et donneur en communication directe ; quelques auteurs, et notamment Rosenthal, éliminent en effet sys-

tématiquement toutes les techniques usant de tubes de caoutchouc, mais les reproches formulés contre le caoutchouc nous semblent beaucoup plus d'ordre théorique que pratique.

Technique de Tzanck.

A) *Avantages.* — La technique de Tzanck présente elle aussi de gros avantages ; elle permet des transfusions aux doses les plus abondantes à un rythme relativement lent, non seulement au début, mais encore pendant toute la durée de l'opération. Elle laisse les deux mains de l'opérateur libres pendant que la seringue s'emplit d'elle-même sous l'action de la tension sanguine du donneur. Elle permet enfin d'arrêter une transfusion en cours, de changer de seringue, de vérifier la perméabilité des voies et de reprendre l'opération quelques instants après.

B) *Inconvénients.* — On lui reproche, comme à la seringue de Jubé, de mettre receveur et donneur en communication directe et l'emploi qu'elle fait de tuyaux de caoutchouc incontrôlables.

En définitive, et quoique assez dissemblables, ces trois techniques se sont attachées à résoudre le même problème — transfuser à un malade du sang pur, du sang exempt de toute modification et de toute adjonction de corps étrangers, aussi facilement qu'on lui transfuserait du sang stabilisé. Elles ont toutes les trois atteint le but commun qu'elles s'étaient proposé.

Vu : le Président de la thèse,

GILBERT.

Vu : le Doyen,

ROGER.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,

P. LAPIE.

BIBLIOGRAPHIE

A. Becart. — La transfusion du sang. Dain 1923.

— La transfusion du sang pur. Monde Médical 1925.

Chevallier et Stiffel. Techniques de la transfusion du sang. L'Hôpital, Mars 1926.

Jeanbrau. — La transfusion du sang. « Gazette des Hôpitaux », Octobre 1923.

Jubé. — La transfusion du sang total. « Presse médicale, 17 Janvier 1923.

Rosenthal. — La transfusion du sang au service du praticien : Concours médical, Sept., Nov. Déc. 1923, Janv. 1924.

Tzanck. — Les trois grandes variétés de transfusions sanguines. Paris Médical, Septembre 1922.

— Des techniques de transfusion sanguine. La pratique médicale française. Janvier 1926.

P. E. Weil et Isch Wall. — La transfusion du sang. Masson 1925.